

[11] Unexamined Japanese Patent Publication No. S59-225275

[43] Date of Publication of Application: December 18, 1984

[51] Int.Cl.<sup>3</sup>: F 25 D 23/06

[21] Application Number: S58-98253

[22] Date of Filing: June 1, 1983

[71] Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

[72] Inventors: Hiroshi Yoneno et al.

[54] Title of the Invention: Vacuum Insulation Material

#### [Claim 1]

A vacuum insulation material filled into a plastic laminated film container and kept under vacuum, wherein moisture adsorbing material is added to and contained in the insulation material.

#### [Claim 2]

The vacuum insulation material according to claim 1, wherein the moisture adsorbing material is at least one or more kinds selected from silica gel, calcium chloride, quicklime, phosphorus pentaoxide, zeolite, and calcium sulfate.

#### [Object]

To address the problems, and to provide a vacuum insulation material that is filled into a plastic laminated film container, is kept under vacuum, maintains an initial heat conductivity for a long time, and has un-degrading heat insulation performance.

#### [Structure]

A vacuum insulation material of the present invention is filled into a plastic laminated film container and kept under vacuum. Moisture adsorbing material is added to and contained in the insulation material. In the present invention, moisture that penetrates and intrudes into the plastic laminated film container kept under vacuum is adsorbed by the moisture adsorbing material, maintains an initial degree of vacuum, and can suppress reduction of the heat conductivity. As the moisture adsorbing material, silica gel, calcium chloride, quicklime, phosphorus pentaoxide, zeolite, calcium sulfate, or magnesium oxide is preferably used.

#### [Brief Description of Drawings]

Fig. is a sectional view of a fundamental structure of vacuum insulation of the present invention.

#### [Reference Marks]

1: Plastic laminated film container

2: Heat insulation material

3: Moisture adsorbing material

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—225275

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 25 D 23/06

識別記号

庁内整理番号  
Z 7418—3L

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 真空断熱材

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭58—98253

⑰ 発 明 者 松尾嘉浩

⑱ 出 願 昭58(1983)6月1日

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 米野寛

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

㉑ 発 明 者 石原將市

㉒ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

真空断熱材

2、特許請求の範囲

(1) プラスチックラミネートフィルム容器中に断熱材が充填され、真空中に保持された真空断熱材において、断熱材に水分吸着性物質が添加含有されていることを特徴とする真空断熱材。

(2) 水分吸着性物質がシリカゲル、塩化カルシウム、生石灰、五酸化リン、ゼオライト、硫酸カルシウムより選ばれる少なくとも一種以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空断熱材。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は断熱材、特に真空容器内に断熱材が充填密封された真空断熱材で、保温保冷用高性能断熱材に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来、断熱材としてガラス繊維、石棉、硫酸カ

ルシウムなどの無機材料や、発泡ポリウレタン、発泡ポリスチレンなどの有機材料が知られているが、室温における熱伝導率は $0.0014 \sim 0.04$  kcal/mh<sup>°C</sup>であり、これ以上の断熱性能を向上することは容易でない状況にある。また、液化窒素容器や冷凍庫などの極低温用保冷材として、二重壁構成の容器の間に発泡パーライト粉末等を充填し、 $0.01$  Torr 以下の高真空中に排気した粉末真空断熱法が知られているが、高真空中に耐える強固な容器を必要とすることが粉末真空断熱法利用の1つの問題点となっていた。

この対策として、真空容器として変形可能なプラスチックラミネートフィルム容器を用いることが提案されている。すなわち、ラミネートフィルム容器内に断熱材を充填し、真空中に排気した後、熱伝導密封を行なってなる真空断熱材は、ラミネートフィルム容器が変形して内部の充填剤に圧着し、形状を維持することができ、軽量で、また断熱材を選ぶことによって熱伝導率が $0.01$  kcal/mh<sup>°C</sup>以下の優れた断熱特性を示す。

しかしながら、一般にプラスチックラミネートフィルムは金属に比べて気体透過性が大きく、徐々に水分や空気が真空内部に侵入し、ラミネートフィルム容器内の圧力が上昇する結果、断熱特性が時間とともに劣化するという欠点がある。

#### 発明の目的

本発明は上記問題点を改良するものであり、プラスチックラミネートフィルム容器中に断熱材が充填され、真空に保持された真空断熱材において、長期間、初期の熱伝導率を維持し、断熱性能が劣化しない真空断熱材を得ることを目的とする。

#### 発明の構成

本発明の真空断熱材は、プラスチックラミネートフィルム容器中に断熱材が充填され、真空に保持された真空断熱材において、断熱材に水分吸着性物質が添加含有されていることを特徴とする。

本発明によれば、真空に保持されたラミネートフィルム容器内に透過侵入した水分は、水分吸着性物質に吸着され、初期の真空度を維持し、熱伝導率の劣化を抑えることができる。

断熱材2としてはシリカ、珪藻土、バーライトなどの粉末、ガラス繊維、セラミック繊維、ポリエステル繊維などの繊維集合体、珪酸カルシウム板、アスベスト板などの多孔質成形板、発泡プラスチック成形板およびその粉砕粉などのプラスチック材料などが使用され、使用する断熱材の種類によって真空断熱材の熱伝導率が異なる。

断熱材と水分吸着物質が充填されたプラスチックフィルム容器の内部は真空に排気されるが、一般に圧力が小さくなるに従って、熱伝導率が小さくなり、 $0.01 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$  以下の熱伝導率を得るためには、断熱材の種類にもよるが通常、 $1 \text{ Torr}$  以下の圧力で排気される。

水分吸着性物質3は真空下において安定な固体状物質であり、水分を吸着する能力があれば材質に特に制限はないが、シリカゲル、塩化カルシウム、生石灰、五酸化リン、ゼオライト、過塩素酸マグネシウム、酸化バリウム、硫酸カルシウム、酸化マグネシウムなどが望ましい。これらの水分吸着性物質は、真空に排気されたプラスチックフ

水分吸着性物質として、シリカゲル、塩化カルシウム、生石灰、五酸化リン、ゼオライト、硫酸カルシウム、酸化マグネシウムなどが望ましい。

#### 実施例の説明

以下に本発明の図を参照しながら説明する。図は本発明の真空断熱材の一実施例を示す基本構成の断面図である。

図において、1はプラスチックラミネートフィルム容器で、その内部に断熱材2が充填され、さらに、水分吸着性物質3が添加され、ラミネートフィルム容器1の内部は真空に排気保持されている。

プラスチックラミネートフィルム容器1は、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリエチレン、金属蒸着フィルムなどの一種または二種以上のフィルムをラミネートした容器であり、ガス遮断性を重視したラミネート構成が使用されるが、水分およびガス透過性を零にすることは不可能である。

フィルム容器の内部に透過侵入してくる水分を吸着し、真空容器内部の圧力の上昇を抑えて、真空度を一定に保持する作用があり、熱伝導率の劣化を小さくする利点を有する。

これらの水分吸着性物質の添加含有量は断熱材100重量部に対して3~100重量部が望ましい。3重量部以下では断熱性能の劣化防止効果が少なく、また100重量部以上では初期の断熱性能が悪くなる傾向がある。

以下に具体的な実施例によって、さらに詳しく説明する。なお、本実施例において、熱伝導率の測定は、ダイナテック社のKマチック熱伝導率測定装置を用いて、ASTM-C618に準拠した方法で、 $13^\circ\text{C}$ と $35^\circ\text{C}$ との温度差における熱伝導率を測定した。

#### 実施例1

乾燥した発泡バーライト粉砕粉末(平均粒径 $3 \mu\text{m}$ )100重量部と脱水処理した水分吸着性物質30重量部をポリエステル不織布製袋に充填し、それを、ポリエチレン( $6.0 \mu\text{m}$ 厚)と延伸ポリ

ビニルアルコール(15 $\mu$ m厚)とポリエステル(12 $\mu$ m厚)とよりなるラミネートフィルム容器に入れ、これを熱融着装置を具備した真空用容器内に置いて、0.1 Torrの真空度で排気した状態で、フィルム容器の開方部を加熱融着密封を行なって、厚さ2cm、横幅25cm、縦幅25cmの真空断熱材を得た。種々の水分吸着性物質を使用して得た真空断熱材の初期の熱伝導率および得られた真空断熱材を温度50℃、相対湿度90%の恒温湿空気中に30日間放置した後の熱伝導率を測定した結果を第1表に示した。また、水分吸着性物質を添加含有しない場合についても第1表に比較して示した。

(以下余白)

表 1

実験例	1	2	3	4	5	6	7	8
断熱材	パーライト	パーライト	パーライト	パーライト	パーライト	パーライト	パーライト	パーライト
水分吸着性物質	-	シリカゲル	無水塩化カルシウム	生石灰	五酸化リン	ゼオライト	硫酸カルシウム	-
真空度(Torr)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	760
断熱率( $g/cm^3$ )	0.28	0.34	0.33	0.34	0.34	0.32	0.34	0.28
初期の熱伝導率(kcal/mh $^{\circ}$ C)	0.0055	0.0059	0.0060	0.0059	0.0061	0.0059	0.0061	0.0420
50 $\pm$ 90%RH中30日間放置後の熱伝導率(kcal/mh $^{\circ}$ C)	0.0215	0.0066	0.0069	0.0067	0.0066	0.0070	0.0065	0.0470
湿度(25 $\pm$ 50%) 30日間放置後の熱伝導率(kcal/mh $^{\circ}$ C)	0.0063	0.0060	0.0060	0.0059	0.0062	0.0060	0.0062	0.0420

第1表から明らかのように、水分吸着性物質を添加含有しない場合(実験例1)には、温度50℃、相対湿度90%湿空气中30日間放置した後の熱伝導率は0.0055 kcal/mh $^{\circ}$ Cから0.0215 kcal/mh $^{\circ}$ Cへと大きく劣化している。この値は常圧(760 Torr)におけるパーライト粉末の熱伝導率0.0420 kcal/mh $^{\circ}$ Cに近い値であり(実験例8)、かなりの量の水分が真空容器の中に侵入していることがわかる。

これに対して、水分吸着性物質を添加含有した場合には(実験例2~7)、初期の熱伝導率が0.0059~0.0061 kcal/mh $^{\circ}$ Cに対して、温度50℃、相対湿度90%湿空気中に30日間放置後の熱伝導率は0.0065~0.0070 kcal/mh $^{\circ}$ Cであり、その変化量は非常に僅かであり、断熱性能の劣化に対して優れた効果を有することが明らかである。

#### 実施例2

乾燥した微粉シリカ(平均単粒子径0.1 $\mu$ m)またはガラス繊維(平均繊維径1 $\mu$ m)と添加含

有量が異なる水分吸着性物質(硫酸カルシウムまたは塩化カルシウム)を、ポリプロピレン(90 $\mu$ m厚)とアルミニウム蒸着ポリエステル(25 $\mu$ m厚)とよりなるラミネートフィルム容器に入れ、実施例1と同じ方法で真空排気後、密封を行なって、厚さ2cm、横幅25cm、縦幅25cmの真空断熱材を得た。得られた真空断熱材の初期、および温度50℃、相対湿度90%の恒温湿空気中に30日間放置後のそれぞれの熱伝導率を第2表に示した。

(以下余白)

表 2

試験条件	9	10	11	12	13	14	15
断熱材	断熱シリカ	断熱シリカ	断熱シリカ	断熱シリカ	断熱シリカ	断熱シリカ	ガラス繊維
断熱材含有量(重量%)	100	100	100	100	100	100	100
水分吸着性物質	-	炭酸カルシウム	炭酸カルシウム	炭酸カルシウム	炭酸カルシウム	炭酸カルシウム	炭酸カルシウム
水分吸着性物質含有量(重量%)	-	3	50	100	150	50	100
真空度(Torr)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
断熱率(9/50)	0.20	0.21	0.34	0.40	0.45	0.39	0.35
初期の断熱率(keal/mh <sup>2</sup> )	0.0040	0.0041	0.0065	0.0092	0.0110	0.0067	0.0097
50℃, 90分中30日 断熱後の断熱率(keal/mh <sup>2</sup> )	0.0150	0.0110	0.0069	0.0098	0.0112	0.0073	0.0100
室温(25℃, 50分) 30日断熱後の断熱率(keal/mh <sup>2</sup> )	0.0048	0.0047	0.0066	0.0093	0.0112	0.0069	0.0098

特開明 59-225275 (4)

第2表から明らかなように、高湿度中に放置したとき、水分吸着性物質を添加含有することにより、熱伝導率の劣化が少ないことが明らかである。

発明の効果

以上のように本発明は、プラスチックラミネートフィルム容器中に断熱材が充填され、真空に保持された真空断熱材において、断熱材に水分吸着性物質が添加含有されていることを特徴とする真空断熱材であり、ラミネートフィルム容器内に徐々に透過侵入した水分は、水分吸着性物質によって吸着され、初期の真空度を保持するため、熱伝導率の劣化が抑えられ、長期間、初期の優れた断熱性能を維持することができる効果を有し、その実用的価値は極めて大きい。

4、図面の簡単な説明

図は本発明の真空断熱の基本構成を示す断面図である。

- 1 ..... プラスチックラミネートフィルム容器、
- 2 ..... 断熱材、 3 ..... 水分吸着性物質。

代理人の氏名 井堀士 中 尾 敏 男 ほか1名

